

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ДНІПРОВСЬКА ПОЛІТЕХНІКА»



МЕХАНІКО-МАШИНОБУДІВНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра «Управління на транспорті»

ЗВІТ ПРО ВИКОНАННЯ ПРАКТИЧНОЇ РОБОТИ №3
з дисципліни «Загальний курс транспорту»
ВАРІАНТ 9

Виконав:
студент групи 275-25-1

Перевірів:
к. т. н., доц. кафедри УТ
Дерюгін О. В.

Дніпро
НТУ «ДП»
2025

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
Вихідні дані.....	4
Теоретичні відомості.....	4
Хід роботи	5
ВИСНОВКИ.....	14
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	16

ВСТУП

Вибір оптимального варіанта перевезення вантажів – це одне з основних завдань, яке стоїть перед спеціалістами транспортної галузі. У сучасних умовах, коли економічні ресурси обмежені, а конкуренція між видами транспорту зростає, особливо важливо приймати рішення, що базуються не лише на технічних можливостях, але й на економічних розрахунках. Як показують методичні рекомендації з економіки транспорту, ефективність доставки оцінюють за комплексом показників: питомими експлуатаційними витратами, капітальними вкладеннями, часом доставки та можливими втратами від знецінення вантажу.

У світі досить поширеними є змішані перевезення, зокрема залізнично-водні. Вони дозволяють поєднувати переваги кожного виду транспорту: для річкового – це низька собівартість на великі відстані для масових вантажів, для залізничного – швидкість та висока пропускна здатність. Але, як зазначають у навчальній літературі та наукових публікаціях, такі перевезення часто супроводжуються додатковими витратами на перевалку, навантажувально-розвантажувальні роботи та збільшеним часом доставки.

Тема цієї роботи безпосередньо пов'язана з аналізом економічної доцільності передачі перевезень із змішаного варіанта на прямий залізничний. Мета полягає у тому, щоб на основі конкретних вихідних даних та розрахунків визначити, який варіант забезпечує менші сумарні витрати та кращі показники доставки. Підхід, використаний у розрахунках, відповідає методикам, що застосовуються в навчальному процесі та практиці транспортного планування, і базується на принципах оптимізації логістичних рішень з урахуванням як економічних, так і технологічних факторів.

Таким чином, актуальність роботи полягає у практичному відпрацюванні методів економічного порівняння різних варіантів перевезень та формуванні навичок, необхідних для прийняття обґрунтованих рішень у сфері організації транспортних процесів.

ПРАКТИЧНА РОБОТА №3

Визначення економічної доцільності передачі перевезень із змішаного залізнично-водного сполучення на пряме залізницею

Мета: перевірити ступінь засвоєння студентами питань, які подаються у лекційному курсі з даної теми.

Завдання: Визначити ефективність передачі перевезень кам'яного вугілля із змішаного залізнично-водного на пряме залізницею.

Вихідні дані

Варіант обирається відповідно до порядкового номеру студента в списку академічної групи.

Для виконання практичної роботи обрано **9 (дев'ятий)** варіант, основні вихідні дані якого представлено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1 – Вихідні дані

Варіант	Показники					
	Річний обсяг перевезень (Q_p), тис. т.	Відстань перевезень у прямому сполученні залізницею (L_m^3), км	Довжина під'їзних залізничних колій, км		Відстань перевезень річковим транспортом, км	
			Підвіз до ($\Pi_1 l_1^3$)	Вивіз від ($\Pi_2 l_2^3$)	Проти течії (L_1^p)	За течією (L_2^p)
9	560	300	18	40	650	370

Теоретичні відомості

Кам'яне вугілля може бути перевезено між станціями К та Л у прямому сполученні залізницею та змішаним залізнично-водним сполученням із перевалкою вантажу із залізниці на воду та навпаки у портах Π_1 та Π_2 .

Відстань перевезень у прямому сполученні залізницею $L_m^3 = 300$ км. Відстань підвозу вугілля від станції К до порту Π_1 під'їзним шляхом $l_1^3 = 18$ км. Відстань вивозу вугілля від порту Π_2 до станції Л (l_2^3), становить 40 км.

Схему перевезень вантажів представлено на рисунку 3.1.

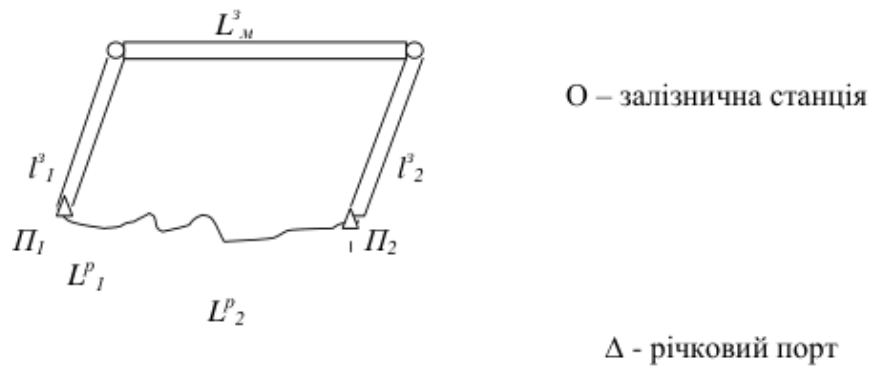


Рисунок 3.1 – Схема перевезень вантажів

Перевезення річковим транспортом здійснюється проти течії $L_1^p = 650$ км та за течією $L_2^p = 370$ км.

Річний обсяг перевезень кам'яного вугілля (Q_p) складає = 560 тис. т.

Вартість однієї тони кам'яного вугілля становить 207,5 грн.

Хід роботи

Для розрахунку економічної доцільності передачі перевезення вантажу із змішаного залізнично-водного сполучення на прямі залізницею конкретною кореспонденцією необхідно визначити питомі наведені витрати під час перевезень у змішаному варіанті ($E_{пр}^{3-p}$) та питомі витрати на перевезення вантажу у прямому сполученні залізницею ($E_{пр}^3$).

Розрахунок питомих наведених витрат під час перевезень у змішаному варіанті виконується в такій послідовності:

1. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати під час перевезень 1 тонни вантажу річковим транспортом (E_m^p) коп./т, за формулою (3.1):

$$E_m^p = \frac{1}{f} [C_{рух} \cdot (P_1 L_{p1} + P_2 L_{p2}) + C_{пк} + C_{ч} + C_{шл} + C_{зт}] + (C_{ван} + C_{шлях} + C_{пв}), \quad (3.1)$$

де f – коефіцієнт навантаження судна, приймаємо $f = 1$;

$C_{рух}$ – витратна ставка на операції руху, приймаємо $C_{рух} = 0,931$ коп./ткм;

P_1, P_2 – виправки, які враховують вплив плавання навантажених або порожніх суден на швидкість руху проти течії та за течією. Приймаємо наступні значення виправок: проти течії $P_1 = 1,3$ та за течією $P_2 = 0,84$;

L_{p1}, L_{p2} – відстань перевезень річкою, проти течії та за течією, відповідно.

Приймаємо згідно 9-го варіанту, проти течії $L_{p1} = 650$ км та за течією $L_{p1} = 370$ км.

$C_{пк}$ – витратна ставка на початково-кінцеві операції, приймаємо $C_{пк} = 0$;

$C_{ч}$ – витратна ставка на очікування відправлення судна, приймаємо $C_{ч} = 2,25$ коп./т;

$C_{шл}$ – витратна ставка на шлюзування, приймаємо $C_{шл} = 1,5$ коп./т;

$C_{зт}$ – витратна ставка на зміну тяги, приймаємо $C_{зт} = 0$;

$C_{ван}$ – витратна ставка на операції під час стоянки судна під навантаженням та розвантаженням, приймаємо $C_{ван} = 0$;

$C_{шлях}$ – витратна ставка на витрати по шляховому господарству, приймаємо $C_{шлях} = 10$ коп./т;

$C_{пв}$ – витратна ставка на перевалку вантажу у дорозі, приймаємо $C_{пв} = 90,25$ коп./т.

Підставляємо в формулу (3.1) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_M^p = \frac{1}{1} [0,931 \cdot (1,3 \cdot 650 + 0,84 \cdot 370) + 0 + 2,25 + 1,5 + 0] + (0 + 10 + 90,25) = 1\,180,05 \text{ коп./т,}$$

2. Визначаємо питомі капітальні вкладення у рухомий склад річкового транспорту на перевезення 1 тонни вантажу (K_M^p) коп./т, за формулою (3.2):

$$K_M^p = [K_{рух} \cdot (P_1 L_{p1} + P_2 L_{p2}) + K_{пк} + K_{оч} + K_{шл} + K_{зт}] + (K_{ван} + K_{шлях} + K_{пв}), \quad (3.2)$$

$K_{рух}$ – питомі капітальні вкладення на операції руху, приймаємо $K_{рух} = 0,94$ коп./ткм;

$K_{пк}$ – питомі капітальні вкладення на початково-кінцеві операції, приймаємо $K_{пк} = 0$;

$K_{оч}$ – питомі капітальні вкладення на очікування відправлення судна, приймаємо $K_{ч} = 8,3$ коп./т;

$K_{шл}$ – питомі капітальні вкладення на шлюзування, приймаємо $K_{шл} = 19,25$ коп./т;

$K_{зт}$ – питомі капітальні вкладення на зміну тяги, приймаємо $K_{зт} = 0$;

$K_{\text{ван}}$ – питомі капітальні вкладення на операції під час стоянки судна під навантаженням та розвантаженням, приймаємо $K_{\text{ван}} = 0$;

$K_{\text{шлях}}$ – питомі капітальні вкладення на витрати по шляховому господарству, приймаємо $K_{\text{шлях}} = 90,25$ коп./т;

$K_{\text{пв}}$ – питомі капітальні вкладення на перевалку вантажу у дорозі, приймаємо $K_{\text{пв}} = 360,5$ коп./т.

Підставляємо в формулу (3.2) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_M^p = [0,94 \cdot (1,3 \cdot 650 + 0,84 \cdot 370) + 0 + 8,3 + 19,25 + 0] \\ + (0 + 90,25 + 360,5) = 1\,564,75 \text{ коп./т,}$$

3. Визначаємо час на прямування вантажу річкою (t_M^p) год, за формулою (3.3):

$$t_M^p = \frac{L_{p1}}{V_1^p} + \frac{L_{p2}}{V_2^p}, \quad (3.3)$$

де V_1^p, V_2^p – швидкість руху річкового транспортного засобу проти течії та за течією, відповідно. Приймаємо: проти течії $V_1^p = 14$ км/год та за течією $V_2^p = 17$ км/год.

Підставляємо в формулу (3.3) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$t_M^p = \frac{650}{14} + \frac{370}{17} = 68,19 \text{ год,}$$

4. Визначаємо тривалість доставки вантажу річковим транспортом ($t_{\text{дост}}^p$) діб, за формулою (3.4):

$$t_{\text{дост}}^p = 1,3 \cdot t_{\text{н-р}}^p \cdot Z_{\text{пер}}^p + t_M^p, \quad (3.4)$$

де 1,3 – коефіцієнт, який враховує знаходження вантажу та вагона під навантаженням-розвантаженням;

$t_{\text{н-р}}^p$ – час на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт (простій судна при одній вантажній операції), приймаємо $t_{\text{н-р}}^p = 10$ годин;

$Z_{\text{пер}}^p$ – кількість вантажних операцій, приймаємо $Z_{\text{пер}}^p = 2$.

Підставляємо в формулу (3.4) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$t_{\text{дост}}^p = 1,3 \cdot 10 \cdot 2 + 68,19 = 94,19 \text{ год,}$$

5. Визначаємо питому вартість вантажної маси при перевезенні річковим транспортом ($K_{\text{вм}}^p$) коп./т, за формулою (3.5):

$$K_{\text{вм}}^p = \frac{100 \cdot \text{Ц} \cdot t_{\text{дост}}}{365}, \quad (3.5)$$

де Ц – вартість 1 тонни вантажу, згідно умов вартість однієї тони кам'яного вугілля становить 207,5 грн.

Підставляємо в формулу (3.5) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{\text{вм}}^p = \frac{100 \cdot 207,5 \cdot 94,19}{365} = 5\,354,5 \text{ коп./т},$$

6. Визначаємо питомі наведені витрати під час перевезення вантажу річковим транспортом ($E_{\text{пр}}^p$) коп./т, за формулою (3.6):

$$E_{\text{пр}}^p = E_{\text{м}}^p + E_{\text{н}}(K_{\text{м}}^p + K_{\text{вм}}^p), \quad (3.6)$$

де $E_{\text{н}}$ – нормативний коефіцієнт ефективності, приймаємо $E_{\text{н}} = 0.12$.

Підставляємо в формулу (3.6) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{пр}}^p = 1\,180 + 0,12(1\,564,75 + 5\,354,5) = 2\,010,36 \text{ коп./т},$$

7. Визначаємо питомі витрати, пов'язані з операціями відвезення-вивезення вантажу залізничним транспортом ($E_{\text{під-вив}}^3$) коп./т, за формулою (3.7):

$$E_{\text{під-вив}}^3 = \frac{100}{P_{\text{ст}}} \left(\frac{C_{\text{мл}} \cdot T_{\text{л}}}{N_{\text{в}}} + C_{\text{в}} \cdot t_{\text{в}} \right), \quad (3.7)$$

де $P_{\text{ст}}$ – статична завантаженість, приймаємо $P_{\text{ст}} = 58$ т;

$C_{\text{мл}}$ – витрати на утримання маневрових локомотивів, приймаємо $C_{\text{мл}} = 9,8$ грн/локомотиво-годину;

$T_{\text{л}}$ – середня витрата локомотиво-годин на обслуговування під'їзних колій, приймаємо $T_{\text{л}} = 4,5$ години на добу;

$N_{\text{в}}$ – середньодобовий вагонообіг під'їзних колій, приймаємо $N_{\text{в}} = 12$ вагонів на добу;

$C_{\text{в}}$ – витрати на деповський ремонт та амортизацію вагонів, приймаємо значення $C_{\text{в}} = 0,45$ грн/вагоно-год;

$t_{\text{в}}$ – середній обіг вагону під'їзними залізничними коліями, приймаємо $t_{\text{в}} = 12$ год.

Підставляємо в формулу (3.7) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{під}}^3 = \frac{100}{58} \left(\frac{19,8 \cdot 4,5}{12} + 0,45 \cdot 12 \right) = 15,64 \text{ коп./т},$$

8. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт ($E_{\text{н-р}}$) коп./т, за формулою (3.8):

$$E_{\text{н-р}} = C_{\text{н-р}} \cdot Z_{\text{пер}}, \quad (3.8)$$

де $C_{\text{н-р}}$ – витратна ставка на тонно-операцію, приймаємо $C_{\text{н-р}} = 80$ коп./т;

$Z_{\text{пер}}$ – кількість перевантажувальних операцій, приймаємо $Z_{\text{пер}} = 2$.

Підставляємо в формулу (3.8) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{н-р}} = 80 \cdot 2 = 160 \text{ коп./т},$$

9. Визначаємо питомі капітальні вкладення у рухомий склад та постійне обладнання залізничного транспорту на під'їзних шляхах ($K_{\text{пш}}^3$) коп./т, за формулою (3.9):

$$K_{\text{пш}}^3 = \frac{100 \cdot C_{\text{в}} \cdot K_{\text{рем}}}{365 \cdot P_{\text{ст}}} \left[2 \cdot K_{\text{пк}} + \frac{K_{\text{рух}} \cdot (1 + \alpha_{\text{ван}}) \cdot \Pi_1 l_1^3 + \Pi_2 l_2^3}{520} \right] + n \cdot K_{\text{тз}}, \quad (3.9)$$

де $C_{\text{в}}$ – оптова ціна вагона, приймаємо $C_{\text{в}} = 18\,000$ грн;

$K_{\text{рем}}$ – коефіцієнт, який враховує парк вагонів, які перебувають у ремонті, приймаємо $K_{\text{рем}} = 1,15$;

$K_{\text{пк}}$ – коефіцієнт, який враховує відношення вартості локомотивного парку та постійного обладнання до вартості парку вагонів по операціям процесу переведень відповідно за початково-кінцевих операцій, приймаємо $K_{\text{пк}} = 2,01$;

$K_{\text{рух}}$ – коефіцієнт, який враховує відношення вартості локомотивного парку та постійного обладнання до вартості парку вагонів по операціям процесу переведень відповідно за операцій руху, приймаємо $K_{\text{рух}} = 7,45$;

$\alpha_{\text{ван}}$ – коефіцієнт, який визначає відношення порожнього пробігу вагону до вантажного, приймаємо $\alpha_{\text{ван}} = 1$;

$\Pi_1 l_1^3, \Pi_2 l_2^3$ – довжина під'їзних залізничних колій, приймаємо згідно обраного варіанту $\Pi_1 l_1^3 = 18$ кілометрів та $\Pi_2 l_2^3 = 40$ кілометрів;

n – кількість вагонів у переробці, приймаємо $n = 1$;

$K_{ТЗ}$ – коефіцієнт, який враховує відношення вартості локомотивного парку та постійного обладнання до вартості парку вагонів по операціям процесу переведень відповідно за переробки вагонів на технічних станціях, приймаємо $K_{ТЗ} = 2,54$.

Підставляємо в формулу (3.9) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{пш}^3 = \frac{100 \cdot 18\,000 \cdot 1,15}{365 \cdot 58} \left[2 \cdot 2,01 + \frac{7,45 \cdot (1 + 1) \cdot 18 + 40}{520} \right] + 1 \cdot 2,54 = 557,99 \text{ коп./т}$$

10. Знаходимо питому вартість необхідних навантажувально-розвантажувальних механізмів ($K_{н-р}$) коп./т, за формулою (3,10):

$$K_{н-р} = \frac{100 \cdot \Pi_{н-р}}{\Pi_{н-р}}, \quad (3.10)$$

де $\Pi_{н-р}$ – оптова ціна навантажувально-розвантажувальної машини, приймаємо для автонавантажувача $\Pi_{н-р} = 8\,000$ грн;

$\Pi_{н-р}$ – середньорічна продуктивність автонавантажувача, приймаємо $\Pi_{н-р} = 25\,000$ т;

Підставляємо в формулу (3.10) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{н-р} = \frac{100 \cdot 8\,000}{25\,000} = 32 \text{ коп./т,}$$

11. Визначити питому вартість вантажної маси при підвезені цегли залізницею ($K_{вм}^3$) коп./т, за формулою (3.11):

$$K_{вм}^3 = \frac{100 \cdot \Pi(t_{під}^3 + t_{вив}^3)}{24 \cdot 365 \cdot V_{ван}^3}, \quad (3.11)$$

де Π – ціна 1 тони вантажу, згідно умови приймаємо $\Pi = 207,5$ грн;

$V_{ван}^3$ – середня швидкість доставки вантажу залізничним транспортом по під'їзним коліям до (з) міст перевалки, приймаємо $V_{ван}^3 = 20$ км/год.

Підставляємо в формулу (3.11) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{вм}^3 = \frac{100 \cdot 207,5(18 + 40)}{24 \cdot 365 \cdot 20} = 6,87 \text{ грн.}$$

12. Знаходимо час на підвезення вантажу до порту відправлення та вивезення його з порту прибуття ($t_{\text{під}}^3 + t_{\text{вив}}^3$) год, за формулою (3.12):

$$t_{\text{під}}^3 + t_{\text{вив}}^3 = \frac{\Pi_1 l_1^3 + \Pi_2 l_2^3}{V_{\text{ван}}^3}, \quad (3.12)$$

Підставляємо в формулу (3.12) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$t_{\text{під}}^3 + t_{\text{вив}}^3 = \frac{18 + 40}{20} = 2,9 \text{ год},$$

13. Визначаємо тривалість доставки вантажу під час перевезень у змішаному сполученні ($t_{\text{дост}}^{3-p}$) діб, за формулою (3.13):

$$t_{\text{дост}}^{3-p} = t_{\text{під}}^3 + t_{\text{вив}}^3 + 1,3 t_{\text{н-р}}^3 \cdot Z_{\text{пер}}^3 + t_{\text{дост}}^p, \quad (3.13)$$

де $t_{\text{н-р}}^3$ – час на виконання навантажувально-розвантажувальних робіт (простій вагону при одній вантажній операції), приймаємо $t_{\text{н-р}}^3 = 10$ годин.

Підставляємо в формулу (3.13) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$t_{\text{дост}}^{3-p} = 2,9 + 1,3 \cdot 10 \cdot 2 + 94,19 = 123,09 \text{ діб},$$

14. Визначаємо час на доставку вантажу магістральною залізницею ($t_{\text{дост}}^3$) діб, за формулою (3.14):

$$t_{\text{дост}}^3 = \frac{L_{\text{м}}^3}{V_{\text{д}}^3}, \quad (3.14)$$

де $L_{\text{м}}^3$ – відстань перевезень у прямому залізничному сполученні, приймаємо згідно варіанту $L_{\text{м}}^3 = 300$ кілометрів; $V_{\text{д}}^3$ – ділянкова швидкість руху магістральною залізницею, приймаємо значення $V_{\text{д}}^3 = 35$ км/год.

Підставляємо в формулу (3.14) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$t_{\text{дост}}^3 = \frac{300}{35} = 8,57,$$

15. Знаходимо додаткову питому вартість вантажної маси в обігу під час перевезень у змішаному сполученні ($K_{\text{вм}}^{3-p}$) коп./т, за формулою (3.15):

$$K_{\text{вм}}^3 = \frac{100 \cdot \Pi}{365} (t_{\text{дост}}^{3-p} + t_{\text{дост}}^3), \quad (3.15)$$

Підставляємо в формулу (3.15) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{\text{вм}}^3 = \frac{100 \cdot 207,5}{365} (123,09 + 8,57) = 6\,511 \text{ коп./т},$$

16. Визначаємо питомі додаткові збитки вантажу ($K_{\text{дод}}$) коп./т, за формулою (3.16):

$$K_{\text{дод}} = \text{Ц} \cdot d \cdot 100, \quad (3.16)$$

де d – збитки, приймаємо збитки в розмірі 0,0225 тонн.

Підставляємо в формулу (3.16) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{\text{дод}} = 207,5 \cdot 0,0225 \cdot 100 = 466,88 \text{ коп./т},$$

17. Визначаємо питомі наведені витрати під час перевезення однієї тонни вантажу при змішаному варіанті ($E_{\text{пр}}^{3-p}$) коп./т, за формулою (3.17):

$$E_{\text{пр}}^{3-p} = E_{\text{пр}}^p + E_{\text{під-вив}}^3 + E_{\text{н-р}} + E_{\text{н}} (K_{\text{м}}^p + K_{\text{пш}}^3 + K_{\text{н-р}} + K_{\text{вм}}^{3(p-v)} + K_{\text{вм}}^{3-p} + K_{\text{дод}} + K_{\text{пк}}), \quad (3.17)$$

Підставляємо в формулу (3.17) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{пр}}^{3-p} = 2\,010,36 + 15,64 + 160 + 0,12(1\,564,75 + 557,99 + 32 + 6,87 + 6\,511 + 466,88 + 0) = 3\,281,74 \text{ коп./т},$$

18. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати на перевезення кам'яного вугілля магістральною залізницею ($E_{\text{м}}^3$) коп./т, за формулою (3.18):

$$E_{\text{м}}^3 = C_{\text{пк}} + C_{\text{рух}} \cdot l_{\text{м}}^3 + C_{\text{шлях}}, \quad (3.18)$$

де $C_{\text{пк}}$ – витратна ставка на початково-кінцеві операції, приймаємо значення $C_{\text{пк}} = 0$;

$C_{\text{рух}}$ – витратна ставка на операції руху, приймаємо $C_{\text{рух}} = 4,05$ коп./ткм;

$C_{\text{шлях}}$ – витратна ставка на утримання постійного обладнання та рухомого складу, приймаємо $C_{\text{шлях}} = 60,83$ коп./т.

Підставляємо в формулу (3.18) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{м}}^3 = 0 + 4,05 \cdot 300 + 60,83 = 1\,275,83 \text{ коп./т},$$

19. Визначаємо питомі капітальні вкладення у рухомий склад та постійне оновлення залізничного транспорту ($K_{\text{м}}^3$) коп./т, за формулою (3.19):

$$K_{\text{м}}^3 = K_{\text{пк}} + K_{\text{рух}} \cdot L_{\text{м}}^3 + K_{\text{шлях}} \cdot L_{\text{м}}^3, \quad (3.19)$$

де $K_{\text{пк}}$ – витратна ставка питомих капіталовкладень на початково-кінцеві операції, приймаємо значення $K_{\text{пк}} = 0$;

$K_{\text{рух}}$ – витратна ставка питомих капіталовкладень на операції руху, приймаємо $K_{\text{рух}} = 18,55$ коп./ткм;

$K_{\text{шлях}}$ – витратна ставка питомих капіталовкладень на утримання постійного обладнання та рухомого складу, приймаємо $K_{\text{шлях}} = 325,75$ коп./т.

Підставляємо в формулу (3.19) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_M^3 = 0 + 18,55 \cdot 300 + 325,75 \cdot 300 = 103\,290 \text{ коп./т},$$

20. Знаходимо значення питомої вартості вантажної маси при перевезенні магістральним транспортом ($K_{\text{вм}}^3$) коп./т, за формулою (3.20):

$$K_{\text{вм}}^3 = \frac{100 \cdot C \cdot L_M^3}{24 \cdot 365 \cdot V_{\text{ван}}^3}, \quad (3.20)$$

Приймаємо значення $V_{\text{ван}}^3 = 25$ км/год;

Підставляємо в формулу (3.20) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$K_{\text{вм}}^3 = \frac{100 \cdot 207,5 \cdot 300}{24 \cdot 365 \cdot 25} = 28,42 \text{ коп./т},$$

21. Визначаємо питомі експлуатаційні витрати на перевезення вантажу магістральною залізницею ($E_{\text{пр}}^3$) коп./т, за формулою (3.21):

$$E_{\text{пр}}^3 = E_M^3 + E_H(K_M^3 + K_{\text{вм}}^3), \quad (3.21)$$

Підставляємо в формулу (3.21) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{пр}}^3 = 1\,275,83 + 0,12(103\,290 + 28,42) = 13\,674,04 \text{ коп./т},$$

22. Визначаємо економічну доцільність передачі перевезення вантажу із змішаного залізнично-водного сполучення на прямі залізницею конкретною кореспонденцією визначається умовою $E_{\text{пр}}^{3-p} > E_{\text{пр}}^3$, а розмір одержаної економії (грн.), за формулою (3.22):

$$E_{\text{ек}} = \frac{(E_{\text{пр}}^{3-p} - E_{\text{пр}}^3) \cdot Q_p}{100 \cdot 1000}, \quad (3.22)$$

Підставляємо в формулу (3.22) необхідні значення та виконуємо розрахунки:

$$E_{\text{ек}} = \frac{(3\,281,74 - 13\,674,04) \cdot 560}{100 \cdot 1000} = -58,2$$

ВИСНОВКИ

У ході виконання практичної роботи проведено комплексний техніко-економічний аналіз доцільності переведення перевезень кам'яного вугілля обсягом 560 тис. тонн на відстань 300 км з існуючого змішаного залізнично-водного сполучення на пряме залізничне. Основним критерієм порівняння виступали питомі наведені витрати, що враховують як експлуатаційні витрати, так і капітальні вкладення з урахуванням фактору часу та нормативного коефіцієнта ефективності.

Результати розрахунків показали, що змішаний залізнично-водний варіант передбачає доставку вантажу під'їзними коліями до порту відправлення (18 км), річкове перевезення загальною протяжністю 1020 км (650 км проти течії та 370 км за течією) та вивіз з порту прибуття до кінцевого пункту (40 км). Розраховані питомі наведені витрати для змішаного варіанта склали $E_{\text{пр}}^{3-P} = 3\,281,74$ коп./т, з яких найбільшу частку становлять витрати на річкове перевезення (2 010 коп./т). Додаткові витрати зумовлені тривалістю доставки (123,093 діб), що призводить до заморожування оборотного капіталу та втрат при перевантажувальних операціях. Попри відносно низьку собівартість водного транспорту на тонно-кілометр, додаткові технологічні операції та збільшений час перебування вантажу в дорозі суттєво впливають на загальну економічну ефективність.

Альтернативний варіант прямого залізничного перевезення на 300 км характеризується значно вищими питомими наведеними витратами, які склали $E_{\text{пр}}^3 = 13\,670$ коп./т. Таке високе значення зумовлене передусім значними капітальними витратами на утримання рухомого складу та залізничної інфраструктури ($K_M^3 = 103\,300$ коп./т), що при врахуванні нормативного коефіцієнта ефективності 0,12 стають визначальним фактором загальних витрат. Експлуатаційні витрати при цьому відносно невеликі та становлять $E_M^3 = 1\,276$ коп./т, що підтверджується даними щодо ефективності залізничного транспорту на середні відстані.

Порівняльний аналіз однозначно свідчить про економічну перевагу змішаного залізнично-водного сполучення ($E_{\text{пр}}^{\text{з-р}} = 3\,281,74$ проти $E_{\text{пр}}^{\text{з}} = 13\,674,04$ коп./т). Розрахований показник економічної ефективності $E_{\text{ек}} = -58,2$ тис. грн вказує на те, що перехід на прямий залізничний маршрут призведе до значного зростання логістичних витрат і є економічно недоцільним. Це повністю відповідає фундаментальним принципам транспортної економіки, згідно з якими для масових, нетермінових вантажів на середні та великі відстані водний транспорт за наявності відповідної інфраструктури забезпечує найнижчу собівартість перевезень.

Отримані результати узгоджуються з положеннями теорії транспортних систем щодо оптимального розподілу вантажопотоків між видами транспорту. Як зазначається в науковій літературі, змішані перевезення дозволяють використовувати конкурентні переваги кожного виду транспорту: високу пропускну здатність та надійність залізниць на коротких ділянках підвезення-вивезення та низьку собівартість водного транспорту на основній ділянці маршруту.

Враховуючи результати проведених розрахунків, рекомендується залишити існуючу схему змішаного залізнично-водного перевезення кам'яного вугілля як економічно обґрунтовану. Подальші зусилля доцільно спрямувати на оптимізацію технологічних процесів у портах перевалки, скорочення часу простою транспортних засобів та загального терміну доставки для мінімізації питомих витрат і підвищення конкурентоспроможності змішаних перевезень.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Дерюгін О. В., Кучерява М. А., Новікова О. О. Загальний курс транспорту. Методичні рекомендації до виконання практичних занять для студентів денної та заочної форм навчання напряму підготовки 0701 Транспортні технології / Державний вищий навчальний заклад "Національний гірничий університет". Дніпропетровськ, 2012. 20–26 с.
2. Яцківський Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту. Книга 1. Навчальний посібник. Київ : Арістей, 2007. 544 с. ISBN 966-381-020-3.
3. Яцківський Л. Ю., Зеркалов Д. В. Загальний курс транспорту. Книга 2. Навчальний посібник. Київ : Арістей, 2007. 504 с. ISBN 978-966-8458-80-4.
4. Загальний курс транспорту: навчальний посібник / М. І. Міщенко та ін. ; Автомобільно-дорожній інститут Державного вищого навчального закладу "Донецький національний технічний університет". Донецьк : Норд-прес, 2010. 323 с. ISBN 978-966-317-053-4.
5. Соловійова О. О., Яценко Л. А. Загальний курс транспорту: конспект лекцій / Національний авіаційний університет. Київ, 2007. 89 с.
6. Економіка підприємств автомобільного транспорту: навчальний посібник для самостійної роботи та поточного контролю знань студентів закладів вищої освіти / І. А. Дмитрієв та ін. ; Харківський національний автомобільно-дорожній університет. Харків : ФОП Бровін О. В., 2018. 308 с. ISBN 978-617-7555-88-8.
7. Stock J., Lambert D. Strategic Logistics Management. New York: McGraw-Hill, 2001. 520 с. ISBN 978-0071181228.
8. Maxfield B. Engineering with Mathcad: Using Mathcad to Create and Organize your Engineering Calculations. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2006. 512 с. ISBN 978-0080466941.
9. Alexander M., Kusleika R., Walkenbach J. Excel 2019 Bible. New York: Wiley, 2018. 1120 с. ISBN 978-1119514787.